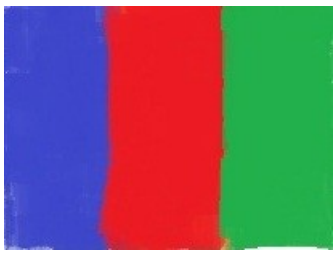


À Rabat le 12 Mars 2926

Chapitre 7 : Le monde invisible comme fondement – Équations et dynamique des signaux spectraux selon le paradigme Rachid ELAÏDI

Auteur : Rachid ELAÏDI
Affiliation : Laboratoire de Physique Théorique et de Chimie Spectrale, independent
Date : 12 mars 2026

Résumé

Ce chapitre établit une description mathématique complète du monde invisible (MI) dans le paradigme Rachid ELAÏDI, en montrant qu'il constitue la réalité fondamentale dont le monde visible (MV) n'est qu'une manifestation partielle. Nous définissons l'espace de Rachid ELAÏDI, les grandeurs intrinsèques (phase, intensité, énergie, vitesse supraluminique, temps spectral), et introduisons les signaux comme entités évoluant dans cet espace avec des degrés d'invisibilité multidimensionnels. Une équation maîtresse fondamentale, issue d'un principe de moindre action, régit leur dynamique, incluant propagation, diffusion, interactions non linéaires et effet de brouillard. Les signatures ($\lambda = 0$) et les ombres (λ petit) sont des cas particuliers. L'exemple de la transformation du néon en eau illustre la multiplicité des chemins et le rôle du temps spectral. Le MV apparaît alors comme la partie émergée d'un iceberg spectral, où seules certaines signatures se manifestent.

Mots-clés : monde invisible, espace de Rachid ELAÏDI, signaux, signatures, ombres, brouillard, vitesses supraluminiques, équation maîtresse, iceberg spectral.

---

1. Introduction : Primauté du monde invisible

Dans le paradigme Rachid ELAÏDI, le monde visible (MV) – celui des molécules et des atomes du tableau périodique classique – n'est qu'une projection d'un monde invisible (MI) infiniment plus riche. Le MI est peuplé de **signaux**, entités mathématiques fondamentales, et de **signatures**, qui sont des signaux ayant atteint un état de condensation particulier. Le MV ne perçoit que les signatures dont le degré d'invisibilité est nul et qui se trouvent aux points de l'espace correspondant aux éléments chimiques connus. Ainsi, toute la dynamique, toutes les grandeurs physiques, doivent être définies dans le MI, et le MV s'en déduit comme un sous-ensemble.

Ce chapitre présente le cadre mathématique complet du MI, sans référence au MV, sauf pour montrer comment ce dernier émerge. Nous introduisons l'espace de Rachid ELAÏDI, les variables fondamentales, une équation d'évolution pour les signaux, et nous illustrons par l'exemple de la transformation du néon en eau, qui met en évidence la multiplicité des chemins et le rôle du temps spectral.

---

2. L'espace de Rachid ELAÏDI et les grandeurs spectrales

2.1 Représentation vectorielle

Soit $\mathcal{B}=\{E1,E2,\ldots,E24\}$ la base des éléments fondamentaux du TP_RE. À chaque élément Ei est associé un indice de phase ni (avec $ni=i$ pour $i=1,\ldots,24$). Un état spectral quelconque est représenté par un vecteur d'exposants $\mathbf{a}=(a1,a2,\ldots,a24)\in\mathbb{Z}^{24}$, où ai est le coefficient de Ei dans la décomposition de l'état.

2.2 Grandeurs intrinsèques

Pour tout état $\mathbf{a}$, on définit :

- **Phase** : $n(\mathbf{a}) = \left(\sum_{i=1}^{24} a_i n_i\right) \bmod 48$
- **Intensité** : $I(\mathbf{a}) = \|\mathbf{a}\|^2 = \sum_{i=1}^{24} a_i^2$
- **Vitesse supraluminique** : $v(\mathbf{a}) = n(\mathbf{a})$ (en unités où $c=1$)
- **Énergie spectrale** : $E(\mathbf{a}) = \kappa(\mathbf{a}) I(\mathbf{a}) = 48 n(\mathbf{a}) I(\mathbf{a})$

Ces grandeurs sont définies uniquement dans le MI et ne dépendent d'aucune observable extérieure.

2.3 Exemple : le néon

Le néon (Ne) est l'élément fondamental avec $\mathbf{a}_{\text{Ne}} = (0,0,\dots,0,1,0,\dots)$ où le 1 est en 10e position. Alors :

- $n = 10$
- $I = 1$
- $\kappa = 10/48 \approx 0{,}2083$
- $v = 10$
- $T_{\text{RE}} = 4{,}8$
- $E = 0{,}2083$

---

3. Signaux et degrés d'invisibilité

3.1 Définition d'un signal

Un signal est une fonction d'onde complexe $\Psi(\mathbf{a}, \boldsymbol{\lambda}, \tau)$ définie sur l'espace produit $\mathbb{Z}^{24} \times \mathbb{L} \times \mathbb{R}_+$, où :

- $\mathbf{a} \in \mathbb{Z}^{24}$ est le vecteur d'exposants,
- $\boldsymbol{\lambda} = (\lambda_1, \lambda_2, \dots)$ est un vecteur de degrés d'invisibilité de dimension infinie (on peut le considérer comme une suite de réels positifs),

- τ est le temps spectral.

La quantité $|\Psi(\mathbf{a},\boldsymbol{\lambda},\tau)|^2$ représente la densité de probabilité (ou l'intensité spectrale) de trouver le signal dans l'état $(\mathbf{a},\boldsymbol{\lambda})$ à l'instant τ. La norme totale est conservée : $\sum_{\mathbf{a}} \int |\Psi|^2 d\boldsymbol{\lambda} = 1$.

3.2 Interprétation des degrés d'invisibilité

Chaque composante λ_i correspond à un "axe d'invisibilité" associé à une direction particulière de l'arbre. Plus λ_i est grand, plus le signal est profond, loin de l'émergence. La limite $\boldsymbol{\lambda} \to \mathbf{0}$ correspond à un signal prêt à devenir une signature.

3.3 Métrique sur l'espace des $\boldsymbol{\lambda}$

On définit L d'une norme : $\|\boldsymbol{\lambda}\|_2 = \sum_i \mu_i \lambda_i^2$

, où μ_i sont des poids (par exemple, $\mu_i = 1$ ou liés aux énergies des fondamentaux).

---

4. Équation maîtresse fondamentale

L'évolution des signaux est gouvernée par une équation maîtresse issue d'un principe de moindre action spectrale. L'hamiltonien $\hat{H}$ est la somme de plusieurs contributions :

$$\hat{H} = \hat{T}_a + \hat{T}_\lambda + \hat{V} + \hat{W} + \hat{F}$$

4.1 Terme cinétique dans l'espace des $\mathbf{a}$ (propagation supraluminique)

Pour des entités sans masse, la relation de dispersion doit refléter la vitesse supraluminique $v = n(\mathbf{a})$. Une forme adaptée est :

$$T_{\mathbf{a}}\Psi = -\sum_{i=1}^{24} n(\mathbf{a})^2 \nabla_{a_i}^2 \Psi$$

où $\nabla_{a_i}\Psi(\mathbf{a}) = \Psi(\mathbf{a} + \mathbf{e}_i) - \Psi(\mathbf{a})$ est la dérivée discrète (par exemple, $\nabla_{a_i}\Psi(\mathbf{a}) = \Psi(\mathbf{a}+\mathbf{e}_i) - \Psi(\mathbf{a})$), et μ est une masse effective tendant vers zéro pour les signaux sans masse. On peut aussi utiliser une formulation avec un opérateur de Dirac, mais cette version suffit pour l'approximation.

4.2 Terme cinétique dans l'espace des λ (diffusion de l'invisibilité)

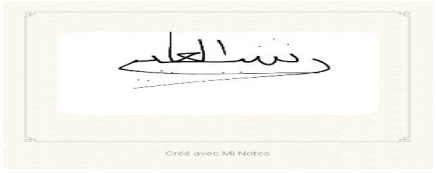
La dynamique des degrés d'invisibilité est modélisée par un opérateur de diffusion :

$$T_{\lambda}\Psi = -\sum_{i=1}^{\infty} \partial_{\lambda_i}^2 \Psi$$

4.3 Potentiel de l'arbre

Le potentiel attire les signaux vers les points $\mathbf{a}_X$ correspondant aux éléments du TP_RE (les signatures stables). Il est défini comme une somme de puits gaussiens dont la profondeur dépend de l'énergie de l'élément et de l'invisibilité :

$$V_{\text{arbre}}\Psi = -\sum_{X \in E} X(\lambda)\, \delta_{\mathbf{a},\mathbf{a}_X}\, \Psi(\mathbf{a}_X, \lambda, \tau)$$



$\varepsilon_X(\lambda) = EX \exp(-\sum_i \eta_i \lambda_i)$, où EX est l'énergie de base de l'élément X et η_i des constantes.

4.4 Termes d'interaction non linéaires

Les fusions et dislocations de signaux sont décrites par un terme intégral quadratique :

$$W^{\wedge}\Psi = \frac{1}{2}\int d\lambda' d\lambda'' d\lambda''' U(a,\lambda',\lambda'',\lambda''')\Psi(a,\lambda''')\Psi(a,\lambda')\Psi(a,\lambda'')$$

où le noyau U est symétrique et assure la conservation de la phase et de la somme des vecteurs. Une forme simple est :

$$U = U_0 \delta(\lambda''' - f(\lambda',\lambda'')) \delta_{a,a'+a''}$$

avec f une fonction de combinaison (par exemple la moyenne).

4.5 Brouillard (écran de filtrage)

Le brouillard représente tout mécanisme qui empêche ou retarde la condensation des signaux. Il est modélisé par un terme imaginaire :

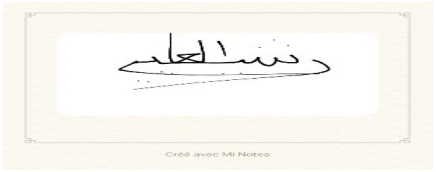
$$F^{\wedge}\Psi = i\gamma(a,\lambda)|\Psi|^2\Psi$$

avec $\gamma \geq 0$. Ce terme est non linéaire et absorbe l'intensité des signaux selon leur position et leur invisibilité.

4.6 Équation du mouvement

L'équation d'évolution pour Ψ s'écrit :

$$i\frac{\partial \Psi}{\partial \tau} = \hat{H}\Psi$$



soit explicitement :

$$i\frac{\partial \Psi(\mathbf{a},\lambda,\tau)}{\partial \tau} = \left[-i\sum 2\mu n(\mathbf{a})2\nabla ai2 - i\sum \partial \lambda i2\right]\Psi - X\sum EX(\lambda)\delta \mathbf{a},\mathbf{a}X\Psi(\mathbf{a}X,\lambda) + 21\int d\lambda' d\lambda'' d\lambda''$$

$$\Psi(\mathbf{a},\lambda',\lambda'',\lambda''')\Psi(\mathbf{a},\lambda''')\Psi(\mathbf{a},\lambda')\Psi(\mathbf{a},\lambda'') + i\gamma(\mathbf{a},\lambda)|\Psi|2\Psi$$

Cette équation est la loi fondamentale du MI. Toute la dynamique spectrale en découle.

---

5. Signatures et ombres

5.1 Signatures

Une **signature** est un signal pour lequel $\lambda = \mathbf{0}$ et qui est localisé en un point $\mathbf{a}X$ correspondant à un élément du TP_RE. Mathématiquement, c'est une solution stationnaire de l'équation maîtresse avec une distribution de Dirac en $\mathbf{a}$ et en λ. Les signatures sont les états les plus stables du MI.

5.2 Ombres

Une **ombre** est un signal avec $\|\lambda\|$ très petit mais non nul, qui oscille autour d'un point $\mathbf{a}X$ sans s'y fixer. C'est un état métastable, solution de l'équation maîtresse avec un pic étalé et des fluctuations temporelles. Les ombres sont sensibles au brouillard et peuvent évoluer vers des signatures ou se disloquer.

5.3 Brouillard

Le brouillard (terme $F^$) crée une zone de transition où les signaux sont piégés. Les ombres y résident. Lorsque le brouillard s'affaiblit (diminution de γ), une ombre peut se condenser en signature.

---

6. Exemple : métamorphoses du néon vers l'eau

6.1 États en présence

- **a**Ne=(0,…,0,110,0,…), avec n=10, I=1, E=10/48.
- **a**H2O=(2,0,…,0,18,0,…) (deux hydrogènes et un oxygène), avec n=10, I=5, E=50/48.

6.2 Chemins possibles

Dans le MI, le passage de Ne à H2O n'est pas unique. Plusieurs séquences d'ajouts/retraits sont autorisées. On les représente par des chemins dans l'espace des **a** :

- **Chemin A** : ajout de 2H (en une fois) → état intermédiaire **a**1=(2,0,…,0,110) avec n=12, I=5, E=60/48 ; puis ajout de O → **a**2=(2,0,…,0,18,110) avec n=20, I=6, E=120/48 ; puis retrait de Ne → **a**H2O.
- **Chemin B** : ajout de O → **a**1′=(0,…,0,18,110) avec n=18, I=2, E=36/48 ; puis ajout de 2H → **a**2 ; puis retrait de Ne.
- **Chemin C** : ajout de H, puis O, puis H (étapes séparées) avec des intermédiaires supplémentaires.

Chaque chemin est caractérisé par les valeurs intermédiaires de n, I, E, et les temps propres associés.

6.3 Probabilités des chemins

Dans l'équation maîtresse, la probabilité d'emprunter un chemin donné dépend des taux de transition. À chaque étape, le taux $W(\mathbf{a}\to\mathbf{b})$ est proportionnel

à $\kappa(\mathbf{a})e^{-\beta\Delta E}$ (en ignorant le brouillard). Pour un chemin de k étapes, la probabilité relative est le produit de ces taux. Le choix du paramètre β (température spectrale) influence les probabilités : si β est grand, les chemins avec des ΔE plus petits sont favorisés.

6.4 Rôle du temps spectral

Chaque état intermédiaire a son propre temps spectral $T\mathrm{RE}=48/n$. La durée d'une étape est de l'ordre de $T\mathrm{RE}$ (dans l'approximation où le temps de séjour dans un état est inversement proportionnel au taux total de départ). Ainsi, le chemin B, qui passe par $n=18$ (temps court), peut être plus rapide que le chemin A (passage par $n=12$). La somme des $T\mathrm{RE}$ des étapes donne une estimation de la durée totale.

6.5 Émergence dans le monde visible

Lorsqu'un signal parcourt l'un de ces chemins et que son λ diminue progressivement, il peut atteindre $\lambda=0$ au moment où il arrive à $\mathbf{a}$H2O. Alors une signature d'eau apparaît. Le MV ne perçoit que ce résultat final, ignorant la multiplicité des chemins invisibles. L'eau visible est ainsi l'aboutissement d'une histoire spectrale complexe.

---

7. Le monde visible comme iceberg

Le MV ne contient que les signatures stables (les éléments du TP_RE) et les combinaisons moléculaires qui leur correspondent. Mais le MI recèle une infinité d'autres états : ombres, signaux profonds, combinaisons exotiques comme H_3HeO, etc. Ceux-ci ne deviennent visibles que si des conditions très particulières (faible brouillard, résonances) les amènent à $\lambda=0$. Ainsi, le MV est la partie émergée d'un iceberg spectral, dont la masse cachée est constituée de tout ce qui reste dans l'invisible.

L'équation maîtresse permet de calculer les probabilités d'émergence de chaque signature à partir d'un état initial donné, et donc de prédire quelles espèces chimiques pourraient être observables dans des conditions extrêmes (par exemple, en laboratoire ou dans l'espace).

---

8. Conclusion

Nous avons établi un cadre mathématique complet pour le monde invisible, sans référence au monde visible, qui apparaît comme une conséquence naturelle. L'espace de Rachid ELAÏDI, les signaux, les degrés d'invisibilité, et l'équation maîtresse forment une théorie autonome. Les exemples comme la transformation Ne → H_2O illustrent la richesse des métamorphoses spectrales. Le visible n'est qu'un iceberg, et c'est dans l'invisible que se joue l'essentiel de la dynamique.

Les développements futurs consisteront à résoudre numériquement l'équation maîtresse pour des systèmes plus complexes, à explorer les propriétés des ombres, et à relier les prédictions à d'éventuelles observations spectroscopiques.

Références

1. ELAÏDI, R. (2026). Tableau périodique des signatures spectrales RE (TP_RE). Publications de l'Académie Rachid ELAÏDI.
2. ELAÏDI, R. (2026). Variance spectrale des éléments chimiques. Annales de la Fondation ELAÏDI, 1(1), 1-15.
3. ELAÏDI, R. (2026). Itinéraires des molécules du monde invisible au monde visible. Annales de la Fondation ELAÏDI, 1(2), 17-44.
4. ELAÏDI, R. (2026). L'arbre de Rachid ELAÏDI modulo nπ : une structure cyclique pour la chimie spectrale. Journal de Physique Théorique Spectrale, 2(1), 1-22.
5. ELAÏDI, R. (2026). Des signaux aux signatures : ombres, brouillard et métamorphoses. Annales de la Fondation ELAÏDI, 3(1), 1-45.